



สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปการวิจัย จากการทำงานวิจัยซึ่งเป็นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการสร้างโปรแกรมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างคาน และทำการออกแบบคานของสะพาน โดยที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมานี้ สามารถทำการวิเคราะห์โครงสร้างได้ดังนี้

ก. สามารถทำการวิเคราะห์หาว่าหน่วยแรงที่เกิดขึ้น เป็นหน่วยแรงดัด และ หน่วยแรงเฉือนบนคานของสะพาน ทั้งคานตัวนอก (Exterior Girder) และคานตัวใน (Interior Girder) สามารถแบ่งแยกออกเป็นหน่วยแรงดัด และหน่วยแรงเฉือน ที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกจากขบวนของรถซึ่งคิดเป็นน้ำหนักเทียบเท่า (Equivalent Load) อีกประเภทคือค่าหน่วยแรงดัด และหน่วยแรงเฉือน ที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกจากรถยนต์จำนวนหนึ่งกับเคลื่อนที่บนสะพาน (Truck Load) ในส่วนของโปรแกรมการวิเคราะห์ในส่วนนี้อยู่ใน SUBROUTINE EQUIV และ SUBROUTINE TRUCK ตามลำดับ

ข. ในโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ สามารถจะออกแบบหน้าตัดของคานให้มีรูปแปรเปลี่ยนไปได้ 2 ลักษณะคือ ประการแรกหน้าตัดแปรเปลี่ยนไปในลักษณะตรง (Straight Haunch) อีกประการหนึ่งคือ หน้าตัดแปรเปลี่ยนไปในลักษณะของเส้นโค้งพาราโบลา (Parabolic Haunch) ซึ่งผู้ที่ใช้โปรแกรมนี้ในการออกแบบจะเป็นผู้กำหนดว่าต้องออกแบบให้มีการแปรเปลี่ยนรูปหน้าตัดของคานในลักษณะใด ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปเก็บในไฟล์ (File) อีกที เมื่อผู้ทำการออกแบบต้องการออกแบบให้มีหน้าตัดของคานเมื่อรูปหน้าตัดแปรเปลี่ยนดังกล่าวแล้วนั้น ข้อมูลที่ป้อนผ่าน SUBROUTINE EDBMD จะถูกส่งไปใช้ในส่วนของการวิเคราะห์ ชั้นแรกจะนำไปใช้ในการหาสติเฟเนส (Stiffness) ค่าแครี่โอเวอร์เฟคเตอร์ (Carry Over Factor) โดยไปคำนวณในช่วงโปรแกรมของการวิเคราะห์ โปรแกรมย่อยที่ใช้คือ SUBROUTINE DISFA, SUBROUTINE CARRY

ในส่วนของการวิเคราะห์ของโปรแกรมนี้อาจยังสามารถทำการวิเคราะห์หาค่าการทรุดตัวของสะพาน แล้วทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของแรงดัดและแรงเฉือนได้ด้วย ผู้ที่ใช้โปรแกรมจะต้องทำการป้อนข้อมูลเหล่านี้ก่อนทำการออกแบบทุกครั้ง โดยโปรแกรมย่อยที่ใช้ในเรื่องการป้อน

ข้อมูลคือ SUBROUTINE EDSTM โปรแกรมย่อยที่ใช้คำนวณค่าแรงดัดและแรงเฉือนคือ SUBROUTINE PRESTM, SUBROUTINE MIDSTM, SUBROUTINE FINSTM ในส่วนของช่วงทำการวิเคราะห์หาค่าแรงดัดและแรงเฉือนที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นค่าแรงดัดและแรงเฉือน ที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกภายนอกหรือเกิดจากการทรุดตัวของตัวสะพานก็ตาม ค่าเหล่านี้จะถูกนำมาเก็บไว้ในไฟล์ (File) อย่างเป็นระเบียบ เพื่อเตรียมเอาไว้ใช้ในส่วนของการออกแบบ ผู้ที่ใช้โปรแกรมนี้ออกแบบสามารถที่จะเรียกผลลัพท์ของค่าแรงดัดและแรงเฉือนออกมาดูได้โดยที่ในโปรแกรมจะเก็บไว้ในไฟล์ (File) ที่ชื่อ OUT2. TXT

ค. จากส่วนของข้อ ก และข้อ ข ที่โปรแกรมสามารถ ทำได้ดังกล่าวมาแล้วนั้น ในส่วนของข้อ ค คือโปรแกรมจะทำการออกแบบจำนวนของเหล็กเส้น โดยใช้ผลที่ได้ในส่วนของการวิเคราะห์ในข้อ ข ประกอบกับการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกป้อนผ่านโปรแกรมย่อย ซึ่งโปรแกรมย่อยเหล่านี้ได้แก่

SUBROUTINE EDMAT ใช้ในการรับข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุเช่น กำลังอัด ประลัยของคอนกรีต (Ultimate Strength of Concrete) ค่า Yield Strength of Steel เป็นต้น

SUBROUTINE EDBMD ใช้ในการรับข้อมูลเกี่ยวกับขนาดหน้าตัดของคานที่จะทำการออกแบบ

SUBROUTINE EDBMD ใช้ในการรับข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของเหล็กเส้นที่ผู้จะทำการออกแบบต้องการจะใช้ในการออกแบบ ผู้ออกแบบสามารถจะเลือกขนาดของเหล็กเสริมบน (Top Bar) เหล็กเสริมล่าง (Bottom Bar) เหล็กเสริมแรงเฉือน (Stirrup Bar) ตามความต้องการของตนเอง และในการออกแบบแต่ละครั้งก็สามารถจะเปลี่ยนขนาดเหล็กเส้นที่ใช้ได้ทุกครั้ง

จากตัวอย่างของ SUBROUTINE ที่ใช้ในการรับข้อมูลเหล่านี้จะทำการส่งค่าไปใช้ในช่วงของการออกแบบอีกทีหนึ่ง ซึ่งโปรแกรมย่อยที่ใช้ในการออกแบบก็คือ SUBROUTINE BDESIGN ในโปรแกรมย่อยนี้จะทำการอ่านค่าแรงดัดและแรงเฉือนจากไฟล์ (File) นี้ชื่อ OUT 2. TXT เตรียมไว้เพื่อจะทำการออกแบบต่อไป โดยที่จะมีโปรแกรมย่อยอีกสองโปรแกรมย่อยคือ SUBROUTINE EDESIGN และ SUBROUTINE INDESING ซึ่ง SUBROUTINE EDESING เป็นการออกแบบคานด้านนอก และ SUBROUTINE INDESING เป็นการออกแบบคานตัวใน หลังจากผ่านขั้นตอนนี้มาแล้วก็คือ จำนวนเหล็กเส้นที่จะใช้จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ (File) ที่ชื่อ OUT 3. TXT ผู้ทำการออก

แบบสามารถจะเรียกผลลัพธ์ของการออกแบบมาได้

กล่าวโดยสรุปแล้ว โปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้สามารถทำการวิเคราะห์ค่าแรงดัดและแรง
เฉือนของคานสะพานคอนกรีตเสริมเหล็กแบบต่อเนื่องจนถึงการออกแบบจำนวนเส้นกึ่งเหล็กเสริม
แบบ (Top Bar) เหล็กเสริมล่าง (Bottom Bar) และเหล็กเสริมรับแรงเฉือน (Stirrup
Bar)

1.2 ข้อเสนอแนะ จากการทำงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออก
แบบคานของสะพานแบบต่อเนื่องดังกล่าวนี้ก็เป็นวิธีการหนึ่งในออกแบบสะพาน สำหรับขอเสนอ
แนะที่ควรจะได้ทำการศึกษากันต่อไปคือ วิธีการออกแบบสะพานด้วยการก่อสร้างคานแบบต่อเนื่อง
กับการก่อสร้างคานในลักษณะอื่น ๆ นั้น ในแง่ของวิธีการก่อสร้าง ความสะดวก ความรวดเร็ว
ในการก่อสร้าง หรือในแง่ของค่าใช้จ่ายการค้ำค้ำต่อการลงทุน หรือในแง่ของการบำรุงรักษาแบบ
ใดจะมีข้อดีและข้อเสียเป็นอย่างไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาเลือกลักษณะของสะพานต่อไป



คุรุณย์วิทยทรัพย์ากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย